

Aus dem Anschar-Krankenhaus zu Kiel

Direktor: Prof. Dr. Goebell

Beiträge
zur Unterbindung der
arteria vertebralis

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Vorgelegt von

Hans J. Petersen, approb. Zahnarzt, aus Flensburg

Aus dem Anatomisch-anatomischen Institut zu Kiel
Kiel, den 12. April 1934.

Beiträge zur Unterbindung der arteriellen Verstopfung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Nr. 12.

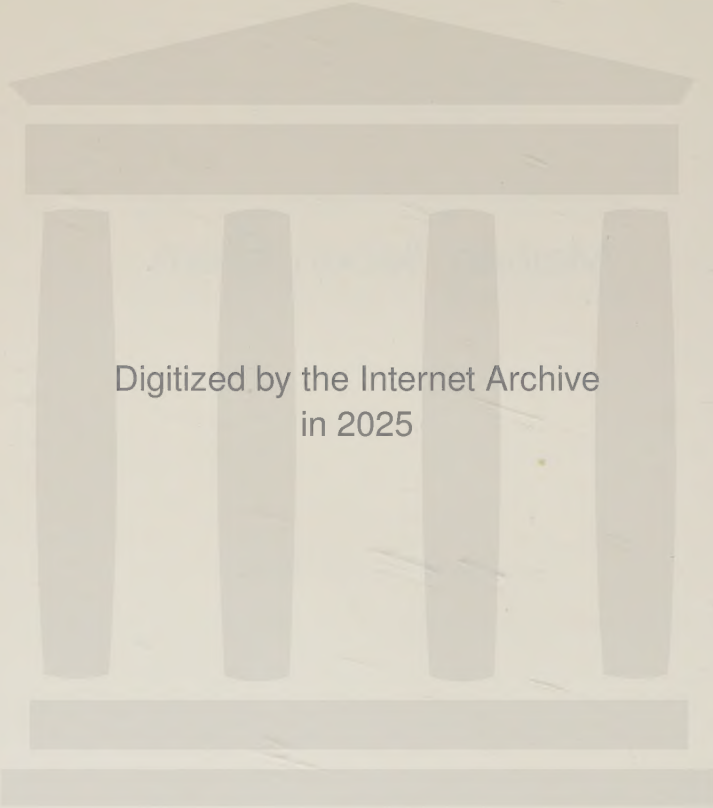
Rektoratsjahr: 1933/34.

Referent: Prof. Dr. Goebell.

Korreffferent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Anschütz.

Zum Druck genehmigt: Prof. Dr. R. Schröder, Dekan.

Meinen lieben Eltern.



Digitized by the Internet Archive
in 2025

Beiträge zur Unterbindung der arteria vertebralis

Die besondere anatomische Lage der großen Halsgefäße macht es notwendig, diesen Gefäßen eine besondere Beachtung zu schenken. Die Verletzungen der großen Halsarterien und Halsvenen sind denen gleich anderer großer Körpergefäße. Doch durch die Unterbindung des Blutkreislaufes in der Halsgegend können oft schlagartig tödliche Hirnstörungen bei Verletzungen, Verblutungen und eine Luftembolie auftreten. Durch eine Blutung in den eröffneten Pharynx, oder durch den Druck von Hämatomen auf den Kehlkopf können sehr häufig Erstickungserscheinungen auftreten. Es ist nicht möglich, hier durch eine Esmarch'sche Binde die Blutung sofort zum Stillstand zu bringen, so ist die Gefahr einer Verblutung hier bedeutend größer, als bei Verletzungen in anderen Körpergegenden.

Das auffälligste Zeichen einer jeden Gefäßverletzung ist die Blutung. Treten Blutgerinsel auf und entsteht damit ein Verschuß der äußeren Wunde, so bilden sich Hämatome in der Umgebung des verletzten Gefäßes. Oft nehmen am Halse die Hämatome eine so große Ausdehnung an, daß ohne besondere Untersuchung nicht festzustellen ist, auf welcher Seite des Halses und an welchem Gefäß die Blutung zu suchen ist. Denn hier am Hals ist das interstielle Gewebe überall locker, auch läßt sich die Haut durch das Fehlen einer dicken Muskelschicht sehr leicht verschieben. Der Druck der gespannten Hämatome auf die Gefäßwand läßt den Puls in den periphären Gefäßen nicht fühlen, doch ist das Fehlen desselben nicht immer gleich bedeutend mit einer Gefäßdurchtrennung und auch das pulsatorische sich Heben und Senken einer Anschwellung kann leicht irre führen, da dies hervorgerufen werden kann von einem darunterliegenden unverletzten Gefäß. Aus diesem Grunde muß gefordert werden, daß so wie früh irgend möglich festgestellt wird, ob ein größeres oder kleineres Gefäß verletzt ist.

Handelt es sich um eine Gefäßverletzung, so hat man, wenn die äußeren Verhältnisse es zugänglich machen, diese sofort frei zu legen und zu versorgen. Ein abwartendes Verhalten ist nicht angebracht, denn sehr häufig führen Nachblutungen an primär nicht versorgten Gefäßwunden des Halses zu Verblutungen. Besonders gilt dies für Wunden, die die Zeichen einer Infektion aufweisen. Nur dann, wenn eine so lange Zeit seit der Nachblutung vergangen ist, daß mit einem verlässlichen Verschuß der Gefäßwunde gerechnet werden kann, und die Wunde keine Zeichen einer Infektion aufweist, kann man abwarten, und im Stadium des Aneurysma operieren.

Wie wichtig die obigen Ausführungen sind, möchte ich an zwei Fällen nachweisen, die mir freundlicher Weise Herr Prof. Dr. Göbell zur Verfügung gestellt hat. Sie entstammen der Kriegszeit und zwar aus dem Reservelazarett Trier.

Fall 1.

Unteroff. Anton M., aufgenommen am 5. 10. 1914.

Vorgeschichte: M. bekommt in einem Gefecht einen Gewehrscuß in den Hals, der die Luftröhre verletzt. Er kommt gleich in ein Feldlazarett und bleibt hier 4 Tage. Dann wird er nach Trier überführt. Im Feldlazarett wird eine Tracheotomie vorgenommen.

Aufnahmebefund: Vom rechten Unterkieferwinkel aus nach der Mitte des Halses zugehende, ungefähr 12 cm. lange, 4 cm. breite, tiefe Weichteilwunde, eitrich belegt. Dicht oberhalb des Brustbeins längliche, anscheinend Operationswunde, die mit der Luftröhre kommuniziert, anscheinend von Tracheotomie herrührend. Dicht daneben, auf der linken Seite schräge 3 cm. lange, 1 cm. breite Weichteilwunde, in deren Verlängerung auf der linken vorderen Brustseite 3 cm. lange, 1 cm. breite oberflächliche Weichteilwunde. Am linken Vorderarm quer 2 cm. langer Streifschuß. In der Tiefe der Wunde an der rechten Halsseite sieht man unterhalb des Ringknorpels eine 1 Pfg.-Stück große klaffende Wunde in der Luftröhre. Beim Wassertrinken entleert sich nach dem Schluckakt aus dieser Wunde reichlich Wasser. Im oberen Wundwinkel ist vom unteren Kieferwinkel ein kleines Knochenstück abgestreift, das aus der Wunde entfernt wird.

Diagnose: Halsschuß durch Speiseröhre und Luftröhre.

Verlauf der Krankheit: 5. 10. Wundrevision, die Wunde ist stark verschmiert, in den Gewebsbuchten reichlich Eiter. Abends 40° C. Ernährung mit Schlundsonde.

6. 10. Starker Hustenreiz. Temp. noch stark erhöht.

8. 10. Befinden besser, Temp. fällt ab, Husten geringer.

10. 10. Kein Fieber, Wunde reinigt sich.

22. 10. Flüssige Kost passiert die Speiseröhre ohne Hustenreiz auszulösen. Die Wunde am Hals, desgleichen die Tracheotomie haben sich verkleinert.

24. 10. Ernährung durch Schlundsonde wird eingestellt, da flüssige Kost gut die Speiseröhre passiert.

3. 11. Die beiden Wunden an der vorderen Halsseite haben sich geschlossen. Die Wunde an der rechten Halsseite verkleinert sich. Die Sprache ist lauter geworden.

11. 11. Flüssig-breiige Kost geht ohne Beschwerden durch die Speiseröhre. Auch die Wunde an der rechten Halsseite hat sich fast ganz geschlossen. Sprache noch flüsternd. Zur Weiterbehandlung nach Ulm überwiesen.

Fall 2.

Reservist Reinhold M., aufgenommen am 24. 11. 1914.

M. wurde am 8. 11. durch ein Inf.-Geschoß am Halse verletzt. Etwa 10 Std. nach der Verwundung wegen starker Atemnot Luftröhrenschnitt im Feldlazarett. M. bleibt hier 6 Tage liegen.

25. 11. Punktförmige Einschußöffnung auf der rechten Halsseite nahe dem hinteren Rande des Musc. sternocleidomastoideus, ungefähr in der Höhe des Schildknorpels. Ausschußöffnung dicht unter dem linken Unterkiefer bildet einen schmalen 5 cm. langen Granulationsstreifen. Der Schußkanal geht also schräg nach vorn oben. Oberhalb des Brustbeins eine 3 cm. lange, 1,5 cm. breite granulierende Wunde, von deren Rande strahlenförmige Narbenstreifen ausgehen. Beim tiefen Atemholen starke Einziehung des der Wunde entsprechenden Teiles der Luftröhre. Zeitweise noch Atemnot, wenn Patient in liegende Stellung kommt.

Laryngoskopisch starke Schwellung der seitlichen Partien des Kehlkopfes.

6. 12. In den letzten Tagen öfter Beschwerden beim Atmen, besonders nachts. Auf kleine Morphinumgaben jedes Mal Erleichterung.

10. 12. Befinden besser.

18. 12. In den letzten Tagen wieder stärkere Atemnot, besonders nachts. Die Tracheotomienarbe zieht sich bei tiefem Atemholen stark ein. Es ist daher anzunehmen, daß Verwachsungen zwischen Weichteilen und Luftröhre bestehen. Deshalb nochmalige Tracheotomie, Schnitt in derselben Narbe. Nach Durchtrennung der Haut und oberflächlichen Fascie, werden flächenförmige Verwachsungen zwischen letzterer und der Luftröhre gelöst. Leichte Blutung aus dem Isthmus der Schilddrüse. Luftröhre durch Längsschnitt eröffnet. Eingeführte Kanüle bleibt mehrere Tage liegen.

26. 12. Befinden bedeutend besser. Anfälle von Atemnot nicht mehr eingetreten.

3. 1. Tracheotomiewunde granuliert oberflächlich, laryngoskopischer Befund derselbe. Allgemeinbefinden entschieden besser.

10. 1. Tracheotomiewunde geheilt. Noch immer heisere Sprache. Schwellung im Kehlkopf etwas zurückgegangen.

26. 1. Patient wird zur Weiterbehandlung der Halsklinik in Bonn überwiesen. Laryngoskopischer Befund unverändert. Anfälle von Atemnot nicht mehr eingetreten. Es bestehen jedoch noch leichte Stenosenerscheinungen.

D i a g n o s e: Kehlkopfschuß.

Zu den seltensten Halsgefäßverletzungen, welche besonderes Interesse hervorrufen, gehören die Verletzungen der arteria vertebralis. Im folgenden werde ich nicht die intrakraniellen Verletzungen der vertebralis behandeln, da diese wegen der meistens tödlichen Nebenverletzung für diese Arbeit nicht von Bedeutung sind.

Aus einigen Zahlenangaben ersieht man die große Seltenheit der Vertebralisverletzungen. Ottis berichtet in seinem Werk über den amerikanischen Sezessionskrieg, daß unter 2235 Fällen von arterieller Blutung nur 2 waren, die die Arterie und vena vertebralis betrafen. Von den 245790 Schußwunden und 922 Verletzungen durch blanke Waffe, welche in dem Werk behandelt sind, entfallen 2 Verletzungen auf diese Arterie.

Matas schreibt in seinem Werk „Traumatism and traumatic aneurisms of the vertebral artery and their surgical treatment, with the report of a cured case. — Annals of surgery 1893 Bd. 18“, daß der von ihm veröffentlichte Fall eines traumatischen Aneurysmas die einzige Vertebralisverletzung sei, die innerhalb von 60 Jahren in den Jahresberichten des „New Orleans charity hospitals“ verzeichnet ist bei einem Krankenbestand von 463894 Patienten. Auch im vergangenen Weltkrieg sind nur selten Vertebralisverletzungen gesehen und behandelt worden. Aus diesem Grunde möchte ich auf die Feststellung und Behandlung der Vertebralisverletzung näher eingehen.

I. Anatomische Vorbemerkung.

a) Verlauf der Arterie.

Die arterie vertebralis ist gewöhnlich der stärkste und erste Ast der arteria subclavia und entspringt aus dem konvexen Teil des Bogens des Brustbeins. Sie windet sich hinter dem m. scalenus anterior aufwärts und rückwärts und tritt in das foramen transversarium des 6., manchmal auch des 5. Halswirbels ein. Durch die Löcher der Querfortsätze, die einen Kanal bilden, steigt die Arterie bis zum 2. Halswirbel auf, macht in dem foramen transversarium dieses Wirbels eine Krümmung nach rückwärts und lateralwärts (erste Krümmung), zieht von hier bogenförmig in das foramen transversarium des Atlas (zweite Krümmung), windet sich zur hinteren Fläche der massa lateralis atlantis und liegt im sulcus arteriae vertebralis des Atlas (dritte Krümmung). endlich zieht sie vom hinteren Halbringe des Atlas zum seitlichen Umfange des Hinterhauptloches vorwärts und aufwärts (vierte Krümmung) und durchbohrt dabei die membrana atlantooccipitalis posterior und die dura mater. Danach befindet sich die 4. Krümmung in der Nähe des foramen occipitale magnum. Die beiden aa. vertebrales vereinigen sich auf dem clivus am caudalen Rande der Brücke des Gehirns zur unpaaren median gelagerten arteria basilaris, die am oberen Rand der Brücke in ihre beiden Endäste zerfällt, die aa. cerebri posteriores.

Nur kleine Aeste zweigen vom Halsteil der arteria vertebralis ab, so daß die eigentliche Blutmenge durch die Aeste des Kopfteiles zum Gehirn fließt. Am Halse entspringen:

1. Rr. spinales, sie treten durch die Foramina intervertebralia in den canalis vertebralis und teilen sich in Aeste, welche das Rückenmark sowie seine Hüllen und die Wirbel versorgen.

2. R. menigeus: Hat seinen Ursprung zwischen dem Foramen occipital magnum und dem Atlas. Steigt durch das erstere zum Schädel und endigt zwischen der harten Hirnhaut und Knochen der hinteren Schädelgrube. Kurz vor dem Zusammenfluß der beiden aa. vertebraalia zur a. basilaris entspringen die Aeste.

3. A. spinalis posterior: Diese verläuft um die medulla oblongata rückwärts und nach unten, um zur hinteren Fläche des Rückenmarks zu gelangen. Sie zieht von der Schädelhöhle durch das foramen occipitale magnum zum Wirbelkanal.

4. A. spinalis anterior: Sie hat ihren Ursprung kurz vor der Vereinigung der aa. vertebralis zur basilaris und zieht durch das foramen

magnum abwärts. Die beiden aa. spinales anteriores vereinigen sich und fließen am Eingang zur fissura mediana anterior des Rückenmarks abwärts.

5. A. cerebelli inferior posterior: Sie fließt lateralwärts und rückwärts zum unteren Teil des Kleinhirns.

Die a. basilaris entsteht aus dem Zusammenfluß der aa. vertebrales und fließt im sulcus basilaris der Brücke nach oben. Aus ihr entspringen mehrere kleine und größere Aeste.

6. Rr. ad pontem: Diese münden in die Brücke

7. A. auditiva interna: Die aus der a. basilaris kommt und begleitet von dem nervus acusticus zum meatus acusticus internus zieht.

8. A. cerebelli inferior anterior: Sie kommt aus der a. basilaris und wandert zum Kleinhirn.

9. A. cerebelli superior: Sie kommt ebenfalls aus der a. basilaris und zieht zum Kleinhirn.

10. A. cerebri posterior: Als Endäste der a. basilaris stehen sie durch die a. communicans posterior in Verbindung mit der a. carotis interna. Hierdurch wird der Vilisius'sche Gefäßkranz gebildet.

Zuweilen kann die a. vertebralis dextra ihren Ursprung direkt aus dem Aortenbogen haben. Doch hat man dieses häufiger beobachtet bei der a. vertebralis sinistra. Zu den Seltenheiten gehört es, daß die a. vertebralis in den 5., 4. und 3. Halswirbel, sogar in den Querfortsatz des 7. Halswirbels eindringt.

Nach Küttner unterscheidet man bei dem Verlauf der a. vertebralis 3 Abschnitte.

1. Die Strecke 1 erstreckt sich vom Abgang der Arterie aus der a. subclavia bis zum Eintritt in das foramen transversarium des 6. Halswirbels

2. Die Strecke 2 ist der Verlauf der Arterie in canalis transversarius

3. Die Strecke 3 ist das in regio suboccipitalis gelegene Stück, das sich erstreckt vom foramen transversarium des Atlas bis zum Eintritt in die Schädelhöhle.

Für die Bedeutung der Vertebralisverletzungen und Aneurysmen erscheinen mir noch einige besondere anatomische Ausführungen notwendig. Der Verlauf der Arterie zeigt so viel Sonderheiten, daß durch ihn erst die Verletzungen ihre Erklärung finden können. Ich möchte im folgenden die Küttner'sche Einteilung benutzen, da diese am übersichtlichsten ist.

Enderlin und Justi geben folgende sehr gute Schilderung über den Verlauf der Arterie:

Die a. vertebralis hat ihren Ursprung in der ersten Strecke der a. subclavia. Diese liegt medial vom m. scalenus ant. und ist bedeckt vom m. sternocleidomastoideus und der fascia colli media. Die Vertebralis verläuft hier von ihrem Ursprung bis zum Eintritt in das foramen transversarium des 6. Halswirbels kranialwärts in dem dreieckigen mit der Spitze nach aufwärts gerichteten Raum zwischen dem medialen Rande des m. scalenus ant. und dem lateralen Umfang des m. longus

colli. (angulus scalenovertеbralis.) Vor der Arterie liegt der ebenfalls aus der ersten Strecke der subclavia hervortretende Truncus thyreo-cervicalis, dessen Hauptast die a. thyreoidea inf. mit ihrem nach oben konvexen Bogen die a. vertebralis kreuzt, oder sie auch von vorne her bedeckt. Zugleich wird die Arterie von einer vena vertebralis begleitet, welche vor der Arterie zu liegen pflegt. Medial von den Vertebralgefäßen findet sich der Grenzstrang des Sympathicus mit den beiden unteren Zervicalganglien.

Strecke 2.

In der Höhe des 6. Halswirbels tritt die Arterie durch dessen foramen transversarium in den canalis transversarius ein. Hier liegt sie vor den austretenden Stämmen der Spinalnerven. Durch das foramen transversarium des Epistropheus verläßt sie den canalis transversarius, biegt lateralwärts ab und gelangt zum foramen transversarium des Atlas. Auf der Strecke durch den canalis transversarius zweigen verschiedene kleine Aeste zu den tiefen Nackenmuskeln ab. Anomalien, die auf dieser Strecke auftreten, schilderte ich schon oben.

Strecke 3.

Nach ihrem Austritt aus dem foramen transversarium des Atlas zieht die Arterie um den hinteren Umfang der Fascies articularis dieses Wirbels und gelangt dann durch die membrana atlanto occipitalis post. in den Wirbelkanal, um weiter durch das foramen occipitale magnum in die Schädelhöhle einzutreten. Auf ihrem Weg um die facies articularis des Atlas findet man sie in dem Dreieck, das aus dem musculus capitis posterior major und den beiden mm. obliqui capitis besteht. In dieser Gegend, am oberen Rande des arcus posterior atlantis ist die Arterie sehr leicht Verletzungen ausgesetzt, da sie hier ziemlich frei liegt. Der nervus suboccipitalis verläuft gewöhnlich unterhalb der Arterie, zuweilen jedoch auch oberhalb von ihr. In der regio suboccipitalis findet man in der Nähe der a. vertebralis die a. occipitalis liegen. Häufig kommt es daher zu einer Verwechslung beider Stämme bei Verletzungen. — Doch kommt die Art. occipitalis aus der a. carotis externa und zieht bedeckt vom hinteren Bauch des m. digastricus, von den mm. longissimus capitis, splenius capitis und sternocleidomastoideus nach hinten. Lateral vom m. trapezius gelangt sie an die Oberfläche und zieht zur regio occipitalis empor.

In früheren Jahrzehnten wurde fälschlicherweise häufig der Fehler gemacht, statt der a. vertebralis die carotis communis zu unterbinden. So erwähnt Matas, daß unter 36 Fällen, die zur Operation gelangten, dies 16 mal der Fall war. Freilich entstammen diese von ihm veröffentlichten Fälle vergangenen Jahrzehnten. Heute scheint dieser Fehlgriff nur noch ganz selten vorzukommen, da dank der aseptischen Wundbehandlung wir in der Lage sind, eine so komplizierte Operation, wie die der Beseitigung einer Verletzung der a. vertebralis erst vorzunehmen.

Doch auch schon in der vorantiseptischen Zeit wurde die vertebralis erfolgreich unterbunden. Während 1836 Sanson noch in seinem großen Werk: „Des hémorragies traumatiques“ schreibt, die vertebralis sei nicht zu unterbinden und stehe jenseits des chirurgischen Könnens, gelang es Maisonneuve 1852 den Gegenbeweis anzutreten. Ihm gelang

es als ersten, bei einer stark blutenden Halswunde die *a. thyreoidea inf.* und die *a. vertebralis* an ihrer Eintrittsstelle in das *foramen transversarium* des 6. Halswirbels zu unterbinden.

Eine Ligatur der *carotis communis* bei einer *Vertebralis*blutung muss eines der schlechtesten Verfahren sein, die man sich nur denken kann. Denn die Unterbindung der *carotis communis* bedeutet einen sehr ernsten Eingriff. Hierdurch wird die Ernährung des Gehirns bei allen älteren Patienten sehr ernstlich gefährdet, und zwar umso mehr, wenn es sich um eine Verletzung handelt, da dann die große Wahrscheinlichkeit einer Infektion und fortschreitenden Thrombose besteht. Die Unterbindung der *carotis* bei einer Verletzung der *vertebralis* kann nicht zu einer Blutstillung führen, sondern muß die Blutung aus dem verletzten Gefäß nur noch vermehren, da es in der *subclavia* zu einer Blutdrucksteigerung kommt durch die Unterbindung der *carotis*. Daraus ersieht man, daß nach einer Ligatur der *carotis communis* die Blutung fortbestehen muß. Ist sie durch Anämie oder Schock vorübergehend zum Stillstand gekommen, so wird sie jedoch in kurzer Zeit wieder auftreten. — Daraus ersieht man, wie wichtig die richtige Diagnose des Blutungsherdes bei einer Halsverletzung ist.

Gibt es nun Mittel mit Hilfe derer man schon vor einem operativen Eingriff die *Vertebralis*verletzung feststellen kann? Handelt es sich um eine stark blutende Wunde der *Suboccipitalgegend*, so muß man stets an eine *Vertebralis*verletzung denken. Außer der *A. vertebralis* kommt differenzial-diagnostisch nur noch die *a. occipitalis* in Betracht. Die Feststellung des Blutungsherdes wird im allgemeinen keine allzu großen Schwierigkeiten bereiten. Denn die *a. occipitalis* entspringt aus der *carotis externa*, die *a. vertebralis* jedoch aus der *a. subclavia*. Komprimiert man die *carotis* in der Höhe des *tuberculum carotideum*, so wird die Blutung aus der *a. occipitalis* zum Stillstand gebracht, eine Blutung aus der *a. vertebralis* würde jedoch weiter bestehen. Trotzdem kann es häufig zu größeren Schwierigkeiten bei der Diagnose führen. Erstens kann durch einen eingetretenen Kollaps die Blutung gerade zum Stillstand gekommen sein, so daß eine genaue Feststellung des Ursprunges im Augenblick nicht vorgenommen werden kann. Dann darf man sich nicht zu der Diagnose verleiten lassen: „Verletzung der *a. occipitalis*“ und damit zur Ligatur der *carotis externa* schreiten. Denn sollte in Wirklichkeit die *a. vertebralis* verletzt sein, so würde bestimmt eine nochmalige starke Blutung sich einstellen. Doch auch bei einem Weiterbestehen der Blutung, kann die Kompression der *carotis* in Höhe des *tuberculum carotideum* Fehlschlüsse zulassen, denn mitunter trifft man, wie ich schon oben näher ausführte, einen höheren Eintritt in den *canalis transversarius* an. Hier würde also die Kompression in der Höhe des *tuberculum carotideum* ebenfalls eine Kompression der noch freiliegenden *a. vertebralis* auslösen und damit eine Blutung dieses Gefäßes zum Stehen bringen. Man sollte also zwecks Feststellung, ob die Blutung aus der *a. occipitalis* oder der *a. vertebralis* stammt, die *carotis* auf alle Fälle oberhalb des Querfortsatzes vom 6. Halswirbel komprimieren. Denn eine Besonderheit ist es, wenn die *a. vertebralis* des 3. oder 2. Halswirbels in den *canalis transversarius*

eintritt, die man weiter nicht zu berücksichtigen braucht.

Liegt der Blutungsherd in der Gegend der Strecke II, im *canalis transversarius*, so hat man bei der Diagnose mit größeren Schwierigkeiten zu rechnen. Handelt es sich um die Strecke I, also um die Strecke vom Abgang aus der *subclavia* bis zum Eintritt in den *canalis transversarius*, so gestaltet sich die Diagnose noch schwieriger. Hier kommen sehr viele Gefäße bei einer Verletzung in Frage. Da der *truncus thyreocervicalis* und die *a. vertebralis* fast in gleicher Richtung laufen und beide aus der *subclavia* stammen, wird es sich differenzialdiagnostisch nur sehr schwer feststellen lassen, welches Gefäß verletzt worden ist. Vielfach wird dies wohl gar nicht möglich sein. Das gleiche gilt von der *subclavia*, wenn diese in der Nähe der *a. vertebralis* und des *truncus thyreocervicalis* getroffen ist. Denn die Stärke einer Blutung allein braucht einem keinen diagnostischen Hinweis zu geben. Anders ist dies bei der *carotis communis*. Hier muß sich eine genaue Feststellung ermöglichen lassen, besonders um jeden therapeutischen Fehler aus dem Wege zu gehen. Wäre es möglich, eine isolierte Kompression der *subclavia* medial vom *m. scalenus ant.* auszuführen, in der Oeffnung des *angulus scalenovertebralis*, so würde sich unter Umständen eine Diagnose ermöglichen lassen. Da jedoch die Arterie hier unter den Ansätzen des *sternocleidomastoideus* liegt, so wird eine Kompression mit Erfolg hier kaum durchzuführen sein. Deshalb muß man die *carotis communis* für die Diagnose benutzen. Diese ist so zu komprimieren, daß die *a. vertebralis* jedoch nicht von der Kompression betroffen wird.

Kocher gab hierfür folgenden Handgriff an: Man preßt die *carotis comunis* nicht gegen die Wirbelsäule, wo man die *a. vertebralis* mit komprimieren würde, sondern man umgreift den *sternocleidomastoideus* und drückt die Arterie von der einen zur anderen Seite zusammen. Zur Kontrolle benutzt man die von Barbier angewandte isolierte Kompression der *vertebralis*, die darin besteht, daß man den Druck in Höhe des Ringknorpels von außen nach innen wirken läßt, um dem großen Gefäßnervenbündel aus dem Wege zu gehen.

Von denen in ärztliche Behandlung kommenden Verletzungen der *arteria vertebralis* sind am häufigsten die der Strecke 3. Jedoch gibt es nur für die Strecke 1 typische Ligaturverfahren.

So unterbindet Mikulicz die *vertebralis* kurz hinter ihrem Abgang aus der *subclavia*.

Drayes-Kocher und Chassaignac legen die Ligatur unterhalb des *tuberculum carotideum*. Dieses bildet als Querfortsatz des 6. Halswirbels die beste Möglichkeit für das Aufsuchen der *arteria vertebralis*.

Helferich glaubt, daß es am besten sei, die Ligatur im *foramen transversarium* des 6. Halswirbels zu legen, um so von Anfang an jede Verwechselung mit einem anderen Stamm zu verhüten.

Küttner empfiehlt bei der Unterbindung der ersten Strecke, den *sternocleidomastoideus* zu durchtrennen, entweder die sternale oder klavikulare Partie.

Enderlen und Justie durchtrennen außerdem noch den *m. scalenus anterior*.

Drüner empfiehlt ebenfalls die Durchtrennung des m. scalenus anterior.

Rehn resaziierte ein Stück der clavicula und hebt den guten Zugang hervor.

Drayges gibt folgenden Weg an: Ausgiebiger Schnitt am Innenrande des m. sternocleidomastoideus. Nach Spaltung des Platysma und Trennung der Aponeurose zwischen Kopfnicker und Sternothyreoideus, Abziehen der großen Gefäße nach außen. In dem lockeren, medialen Bindegewebefilz präsentiert sich bald der Bogen der arterie thyroidea inferior. Von seiner Mitte etwas nach unten gehend, findet man das tuberculum carotideum und nach Spaltung der Fascie zwischen m. scalamus anterior und longus colli die Arterie.

Enderlen und Justie wählten für die 1. Strecke folgenden Weg: Hackenförmiger Schnitt in der Höhe des Kehlkopfes beginnend und am Innenrande des sternocleidomastoideus nach abwärts bis zur arterieulatio sternoclaricularis und hier kurz oberhalb des Schlüsselbeins parallel mit ihm nach aussen abbiegend.

Für die Strecke III gab Küttner als erster ein Verfahren für die Unterbindung der Arterie an.

Nach längerem Studium an Leichen empfahl er folgenden Weg: Der Patient nimmt Bauch- oder Seitenlage ein mit Drehung des Kopfes nach der gesunden Seite. Längsschnitt von ca. 10 cm Länge vom hinteren Rande des processus mastoideus senkrecht nach abwärts. Mit Vorteil biegt der Schnitt an der Basis des Warzenfortsatzes nach vorne um. Freilegung des hinteren Kopfnickerrandes, der auf eine kurze Strecke hin abpräpariert nach vorne gezogen wird. Die um den hinteren Rand umbiegenden sensiblen Nerven können meist gut geschont werden. Nun liegt der m. splenius frei. In der Höhe der Spitze des Warzenfortsatzes wird er in einer Länge von 3 cm quer durchtrennt. Der darunterliegende m. semispinalis wird in gleicher Höhe und Ausdehnung ebenfalls eingeschitten. Nach Auseinanderziehen der Muskelschnittflächen fühlt man den hinteren Bogen des Atlas, sein oberster, scharfer Rand gibt den Anhalt für das Auffinden der Arterie. Zu beachten sind die Venen des plexus vertebralis posterior. Nun kommt die Freilegung des oberen Randes des Atlasbogens, worauf der nervus suboccipitalis erscheint. Gewöhnlich tritt er unterhalb der Arterie aus, kreuzt sie, indem er die Unterbindungsstrecke halbiert. Unter Umständen kann es nötig sein, einen Teil des Atlasbogens abzukneifen.

Wie ich schon ausführte, fand Küttner diesen Weg nach einem längeren Studium an Leichen. Was zeigt sich nun aber am Lebenden? Dr. Krause berichtet von störenden Blutungen der Plexus. Diese sind in der Tiefe viel unangenehmer und störender als arterielle. Drüner weist in einer Arbeit: „Ueber die Unterbindung der arteria vertebralis,“ vor allem auf die Schwierigkeiten bei der Freilegung im Raum oberhalb des Atlas hin. Er schreibt: „Gelangt der Chirurg durch M. m. splenius und semispinalis in den Spalt hinter dem Atlas, so trifft er gerade da, wo er den Atlasbogen fühlen, nicht sehen kann, auf die empfindlichste Stelle. Mag er nun stumpf oder scharf vorgehen, ohne Nerven- und Gefäßverletzung, ist es gar nicht möglich, die Arterie zu erreichen oder zu unterbinden. Weiter hebt Drüner die Gefahren einer

Luftembolie hervor. Der Raum über dem Atlas soll sich bei dem Beugen des Kopfes nach der gesunden Seite stark erweitern. Die Venen können nicht kollabieren bei bestehendem negativen Druck der Sinus.

Auch Kausch schreibt, daß die Gegend des dritten Abschnittes sehr blutreich sei. Die Operation war in der Tiefe sehr schwer auszuführen gewesen. Deshalb schlägt er vor, stets einen Querschnitt auf den Küttner'schen Längsschnitt zu legen, oder zu versuchen, die Operation mit einem Querschnitt allein ausführen zu können.

Perthes berichtet, daß es ihm nicht gelungen sei, das Gefäß oberhalb des hinteren Bogens des Atlas freizulegen, auch dann nicht, als er einen Teil des Randes vom Wirbelbogen abgetragen hatte.

Schammel bemerkt in einem Aufsatz: Mit vieler Mühe wurde um äußeren Wundwinkel das Gefäß frei gelegt und durch Abtragung des oberen Randes des Atlasbogens zugänglich gemacht. Der N. occipitalis major fiel dabei zum Opfer. Weiter hebt Schammel hervor, daß der aufgesetzte Querschnitt ganz praktisch war. Unangenehme Störungen vom Plexus venosus traten nicht auf, sowohl bei dieser, wie bei einer anderen Operation.

Aus den hier wiedergegebenen Berichten geht übereinstimmend hervor, daß die Freilegung des Gefäßes auf der Strecke III, sehr häufig große Schwierigkeiten bereiten kann. Doch ist es noch wichtiger, daß bei einer Blutung auf dieser Strecke, die Unterbindung auf jeden Fall ausgeführt werden muß. Ist auch ein paar mal Goldammer und Tietze u. a. eine Tamponade geglückt, so wird man diese jedoch bei der großen Fraglichkeit ihres Erfolges nur sehr selten ausführen. Ist der Blutungs-herd oberhalb des Atlas gelegen, dann wird durch den kollateralen Kreislauf aus den aa. carotides internae und der a. basilaris jede Ligatur im ersten Abschnitt zwischen ersten und zweiten Wirbel wertlos. Sollte ein Aneurysma außerhalb des Atlasbogens entstehen, so wird man gleichfalls von der von Küttner angegebenen Stelle vorgehen.

Drüner, dessen Bedenken oben gebracht wurde, schlug vor, die a. vertebralis zwischen dem ersten und zweiten Wirbel im Bereiche des unteren Arterienbogens von der Seite heraufzunehmen. Dies ist eine kleine leichte Operation. Die Freilegung zwischen zweiten und dritten Wirbel geht ebenfalls noch gut. Zwischen dritten und vierten Wirbel wird die Aufgabe schwieriger, weil die Muskeln zunehmend dicker, die Querfortsätze größer und der Zwischenraum enger werden.

Drüner empfiehlt für die Freilegung der a. vertebralis zwischen ersten und zweiten Wirbel folgende Maßnahmen: Schräge Seitenlage mit etwas erhöhter Schulter, Kopf nach der anderen Seite gedreht und geneigt. Schnitt von der Mitte des Warzenfortsatzes nach abwärts zum hinteren Rande des Kopfnickers. Durchschneidung des Sternocleidomastoideus nach oben und vorn etwa bis zu seiner Mitte, unter Schonung des N. accessorius, der m. splenius wird mit dem longissimus scharf nach hinten gelegt. Unmittelbar unter der Spitze des Warzenfortsatzes fühlt man den Querfortsatz des Atlas, man erkennt die hier entspringenden Bündel des m. scalenus medius und des levator scapulae, unter ihm kommt mit gerade nach abwärts gerichtetem Verlauf der sensible Teil des ventralen Astes des zweiten Cervikalnerven. Verfolgt man diesen nach aufwärts unter dem Querfortsatz des Atlas, indem

man die Ursprünge des m. scalenus medius und des levator scapulae scharf von ihm ablöst, so gelangt man in einer Tiefe von 1,5 cm auf den Strang der vasa vertebralia, welche vorn und medial unter diesem Nerven kreuzen. Sie haben dabei in der Lage mit gedrehtem Kopf die Richtung von hinten unten nach vorn oben und sind sowohl über wie unter dem Nervenstamm leicht zugänglich. Störende Blutgefäße sind hier nicht vorhanden. Der Nerv ist mit Sicherheit zu vermeiden und dient als vorzüglicher Leiter zur Auffindung der Arterie. Für den Fall, daß es nicht möglich ist, an den unteren Bogen der arteria vertebralis heranzukommen (Ausdehnung des Aneurysma), macht Drüner zuerst den Schnitt wie zur Unterbindung des unteren Bogens. Sodann Freilegung des ersten Querfortsatzes unter dem ersten Warzenfortsatz, Querschnitt nach hinten, welcher den Spalt hinter dem Stellmuskel soweit freilegt, daß der dreieckige Schlitz zu erkennen ist. M. splenius longissimus und semispinalis werden dabei möglichst nahe am Hinterhaupt durchtrennt und heruntergeklappt. Dann werden die Muskelansätze am oberen Rande des ersten Querfortsatzes vorsichtig Schicht für Schicht durchtrennt. Es gelingt so, ebenso leicht wie an der Unterseite des ersten Querfortsatzes an die Arterie heranzukommen. Voraussetzung ist, daß die Vertebralis nicht durch einen Knochenkanal verläuft. Ist dies der Fall, dann muß zuerst der Knochen weggenommen werden.

Aus den obigen Ausführungen geht hervor, daß Verletzungen der arteria vertebralis glücklicherweise sehr selten vorkommen. Kommt es jedoch zu solch einer Verletzung, so muß das Gefäß sofort freigelegt und versorgt werden.

Die Behauptung Samsons, die vertebralis sei nicht zu unterbinden und stehe jenseits des chirurgischen Könnens, ist, wie die obigen Ausführungen zeigen, zu wiederholten Malen widerlegt worden.

Fall 3.

Frieda Sch., 8 Jahre aufgenommen am 17. 11. 1913.

Vorgeschichte: Am 14. 11. erkrankte die Patientin plötzlich an Schmerzen an der rechten Halsseite, es bildete sich eine schmerzhafte Schwellung unterhalb des rechten Ohrs. Auch wurde vom 14. 11. an der Kopf schief nach rechts geneigt gehalten. Fieber, Kopfschmerzen und Erbrechen sollen nicht bestanden haben, auch keine Schluckbeschwerden.

17. 11. Status: Etwas schwächliches blasses Mädchen. Herz, Lunge und Abdomen o. B. Kopf wird schief nach rechts geneigt gehalten, jede aktive Bewegung ist unmöglich, passive Bewegung ist sehr schmerzhaft. Unterhalb des rechten Processus mastoideus fühlt man eine schmerzhafte Schwellung, Haut über derselben nicht gerötet. Unterhalb dieser Schwellung fühlt man mehrere erbsengroße, druckempfindliche Drüsen. Mandeln nicht entzündet. Temp. 37,6, Puls 88.

Diagnose: Periostitis massae lateralis atlantis. Partielle Resektion des Atlas. Unterbindung der art. vertebralis dextra.

18. 11. Operation: In Chloroform-Aether-Sauerstoff-Narkose. Hautschnitt am hinteren Rande des sternocleidomastoideus. Vordringen bis auf die Fascie. Spaltung derselben. Teils stumpfes, teils scharfes Vordringen bis auf den Processus-transversus des Atlas. Eine Partie

desselben ist von Periost entblößt. Bei weiterem Freipräparieren dieser Knochenpartie und Entfernung derselben mit der Luerschen Zange wird die arteria vertebralis angeschnitten. Starke Blutung. Tamponade. Unterbindung der arteria vertebralis zwei Finger breit oberhalb der Clavicula. Querspaltung des Sternocleidomastoideus. Vena jugular int., Caroti comm. und nervus vagus werden freipräpariert und nach medial gezogen. Spaltung des m. scalenus, derselbe wird samt nervus phrenicus nach lateral gezogen. Es erscheint die arteria vertebralis. Unterbindung derselben Naht.

Noch mäßige Blutung aus dem Operationsgebiet steht auf Tamnade. Großer Deckverband.

22. 11. Tampon entfernt. Kein Sekret. Rechte Pupille seit 19. 11. verengert. Besteht noch heute bisweilen Pupillenunterschied.

28. 11. V. W. Drain wird vollkommen entfernt. Fäden aus der Unterbindungsnahe entfernt, geringe Rötung und Schmerzhaftigkeit derselben.

30. 11. Abends Temp. 39,6, Gegend oberhalb und unterhalb des Klavica sehr geschwollen und schmerzhaft. Feuchter Verband.

1. 12. V. W. Teilweise Eröffnung der Nahe an der Unterbindungsstelle, aus der Tiefe entleert sich mäßig Eiter. Tamponade. Feuchter Verband.

4. 12. Weiter täglich feuchter Verband. Rötung und Schwellung verschwunden. Temp. normal. Tampon entfernt.

6. 12. Wunde wieder verklebt. Weiterer Verlauf reaktionslos. Noch immer rechte Pupille sehr weit, auf Lichteinfall wenig reagierend.

8. 12. Entlassung in poliklinische Nachbehandlung.

Fall 4.

Wolf K., 53. Jahre, aufgenommen den 8. 3. 33.

Vorgeschichte: Patient fühlt sich zunächst sehr wohl. Da aber die alten Beschwerden langsam wiederkehrten und sich ständig verschimmerten, kam der Patient wieder her, um sich auch die rechte Seite operieren zu lassen.

Spezieller Befund: Starkes Husten asthmatische Beschwerden Nahe an der linken Halsansatzseite.

Diagnose: Asthma bronchiale.

11. 3. Operation: In Avertinbasisnarkose. Lokalanästhesie + Sauerstoff. Schnitt rechts wie links mit Durchtrennung des lateralen Randes der sternocleidomast. während der mediale stehen bleibt. Nach Durchtrennung der tiefen Fascie wird der omochyoideus durchtrennt. 2 erbsengroße Drüsen, resp. Fettklümpchen werden entfernt. Sodann werden in der Tiefe das Ganglion stellat. das Gangl. cerv. med. und das Ganglion cerv. superior isoliert und mit ihren Strängen entfernt. Es stellt sich beim Entfernen des unteren Ganglions eine Blutung ein, die zunächst gestillt wird durch Kompression. Da die blutende Stelle nicht direkt gefaßt werden kann, wird mit Vioformgaze tamponiert. Die Gaze wird herausgeleitet aus dem medialen Wundwinkel. Der laterale sternocleidomastoideus wird wieder vernäht, ebenso die übrige Muskulatur. Hautnähte. Verband.

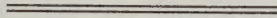
17. 3. Nach leichter Temperaturanstiegung am Tage nach der Operation, sinkt die Temp. auf normale Temp. Patient klagt über

Schmerzen in der Wunde, namentlich beim Husten. Sonst geht es dem Patienten ganz gut.

28 3. Die letzten Tage war der Patient außer Bett. Es geht ihm sehr gut. Patient ist mit dem Erfolg zufrieden. Patient wird heute mit Schutzverband nach Hause entlassen.

*

Zum Schluß meiner Ausführungen sei es mir gestattet, Herrn Professor Dr. Goebell für die liebenswürdige Ueberlassung des Themas meinen ergebensten Dank auszusprechen.



Literaturverzeichnis.

- Küttner:
Ein typisches Verfahren zur Unterbindung der arteria vertebralis in der Suboccipilregion.
- Küttner:
Zur Frage der Vertebralisunterbindung.
- Küttner:
Die Verletzungen und traumatischen Aneurysmen der Vertebralgefäße am Halse und ihre operative Behandlung.
- Küttner:
Zur Vertebralis-Diskussion.
- Drüner:
Ueber die Unterbindung der art. vertebralis.
- Drüner:
Ueber die chirurgische Anatomie der arteria vertebralis.
- Joseph:
Aneurysma und Ligatur der arteria vertebralis.
- Kausch:
Das Aneurysma der arteria vertebralis und occipitalis.
- Lauenstein:
Beitrag zum Aneurysma der vertebralis.
- Oljenick:
Ueber die Unterbindung der art. vertebralis.
- Perthes:
Zur Operation des Aneurysma der arteria vertebralis.
- Schammel:
Beitrag zur Behandlung der Verletzungen der art. vertebralis.
- Tietze:
Aneurysma der arteria vertebralis.
- Enerlen und Justie:
Zur Technik der intraarteriellen Injektionen und zur Anatomie der Arteria vertebralis.
- Felix Lejars:
Subcutane Gefäßzerreissung — Diffuse Aneurysmen
- A. Bier:
Ligatur der arteria vertebralis.
- Guleke:
Schußverletzungen und Aneurysmen der Halsgefäße und ihre Behandlung.
- Stich:
Gefäßverletzungen und deren Folgezustände
- Röpke:
Unterbindung der arteria vertebralis.
- Seifert:
Chirurgie des Kopfes und Halses.

Lebenslauf.

Am 24. 12. 1908 wurde ich, Hans Petersen, in Flensburg als Sohn des Werftbesitzers Hans Petersen und seiner Ehefrau Katharine, geb. Freyenhagen geboren und erhielt im Frühjahr 1930 an der Oberealschule I in Flensburg das Zeugnis der Reife. Ich studierte an den Universitäten Jena, Göttingen und Kiel Zahnheilkunde.

Die zahnärztliche Vorprüfung bestand ich im Frühjahr 1932. Am 30. November 1933 bestand ich das zahnärztliche Staatsexamen in Kiel.

